

УДК 69.003.691.337

АДНАН АБУ САЛЬ

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ВЫБОР ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ УКЛАДКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ИОРДАНИИ

Рассматриваются условия особенности влияния климатических факторов на формирование организационно-технологических решений по устройству конструктивных элементов зданий и сооружений из монолитного бетона.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью формирования рациональных организационно-технологических схем укладки бетонной смеси.

Выбор наиболее эффективных технологий производства бетонных работ путем укладки монолитного бетона в конструкции и повышение эффективности их выполнения связано с определением в многообразии решений и закономерностей изменений в использовании средств и предметов труда. При производстве бетонных работ в регионах с сухим и жарким климатом, к которым относится и Иордания, совершенствование технологии производства бетонных работ проявляется через все этапы производства – выбор материалов (вяжущие, заполнители), проектирование состава бетона, укладка и уход за бетоном. В результате влияния сухого и жаркого климата на интенсивность твердения бетона происходит сокращение сроков выдерживания его в опалубке, увеличивается ее оборачиваемость, что ведет к сокращению сроков строительства. Однако до настоящего времени не полностью отработана эта технология, что приводит к снижению эффективности использования монолитного бетона, особенно в условиях сухого и жаркого климата.

Анализ исследований [1-3], посвященных изучению этих вопросов, показал, что многие проблемы, касающиеся совершенствования качества возведения объектов из монолитного бетона в условиях жаркого климата, характерного для Иордании, и интенсификации формирования объектов из монолитного бетона в этих условиях, изучены недостаточно полно.

В связи с этим особую актуальность приобретает проблема укладки бетонной смеси в условиях жаркого климата и повышение качества возводимых зданий и сооружений из монолитного бетона.

Целью настоящей работы является установление объективной взаимосвязи факторов, влияющих на технологические параметры производства бетонных работ в условиях жаркого климата и качества воз-

ведения объектов из монолитного бетона, и на основании этого разработать теоретически и экспериментально обоснованные рекомендации по совершенствованию технологии укладки бетонной смеси в условиях климата за счет интенсификации твердения бетонной смеси и управлению продолжительностью выдерживания бетона, обеспечивающих сокращение продолжительности возведения объектов и повышения их качества.

При достижении поставленной цели необходимо исходить из следующих предпосылок и решения ряда конкретных задач [4, 5].

Укладка бетонной смеси включает в себя, как известно [1-5], процессы приемки, подачи смеси к месту укладки и распределения ее в бетонируемой конструкции.

Перед укладкой бетонной смеси следует проверить и принять все конструктивные элементы и работы, которые становятся недоступными после укладки бетонной смеси (подготовка оснований, гидроизоляция, армирование, закладные детали и т.д.).

В условиях сухого жаркого климата доставленная на объект бетонная смесь в течение 30-40 мин. должна быть уложена в опалубку. Температура бетонной смеси в момент укладки ее в обычные конструкции не должна превышать 30-35 °С, а в массивные конструкции – не более 20 °С. После перерыва более 2 ч бетонирование несущих конструкций можно возобновлять только после достижения бетоном прочности на сжатие не менее 1,2 МПа.

У места укладки бетонной смеси необходимо систематически контролировать ее подвижность по усадке конуса, которая зависит от характера конструкций (табл.1).

Таблица 1

Конструкции	Осадка конуса
1. Подготовка под фундаменты и полы, основания дорог и аэродромов	0-1
2. Покрытия дорог и аэродромов, полы, массивные неармированные или малоармированные конструкции (подпорные стены, фундаменты, блоки массивов)	1-3
3. Массивные армированные конструкции, плиты балки, колонны большого и среднего сечения	3-8
4. Железобетонные конструкции сильно насыщенные арматурой; тонкие стенки и колонны, бункера, силосы, блоки и плиты малого сечения и т.п. а) горизонтальные элементы; б) вертикальные элементы	6-8 8-10
5. Конструкции, бетонируемые в скользящей опалубке: - при уплотнении вибратором - при ручном уплотнении	6-8 8-10

Требуемая подвижность смеси зависит также от способа ее подачи. При наличии отклонений от заданной подвижности бетонной смеси или нарушении ее однородности следует принять меры по улучшению условий транспортирования или корректировки состава бетонной смеси.

Основным требованием к средствам подачи является сохранение удобоукладываемости и однородности бетонной смеси на месте укладки. Для этого используется оборудование и механизмы, исключаящие потери жидкой фазы и промежуточные перегрузки смеси.

При укладке бетонной смеси с помощью бетононасосов [6] все более широкое применение находят химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, газообразующие и замедлители схватывания.

Введение пластифицирующих добавок в количестве 0,1-0,5% по массе цемента позволяет повысить удобоукладываемость смеси, снизить расход воды и повысить прочность бетона. Введение воздухововлекающих добавок должно строго контролироваться, поскольку большое количество воздушных пузырьков в смеси может привести к созданию амортизирующей воздушной подушки, сжимающейся под воздействием давления и снижающей производительность бетононасоса [7].

Уплотнение укладываемой бетонной смеси должно проводиться при помощи вибраторов. Особое внимание при вибрировании должно уделяться надежности работы оборудования по укладке и уплотнению бетонной смеси, а также соответствию качества и мощности этого оборудования принятому темпу подачи бетонной смеси, ее укладке и уплотнению. В сухую жаркую погоду из-за быстрой потери бетонной смесью подвижности в процессе ее укладки и уплотнения напряженность работы вибраторов и вибрационного оборудования значительно возрастает, что требует дополнительного оборудования.

В очень жаркие дни (дневная температура выше 42-45 °С) работы по бетонированию желательно выполнять в конце второй половины дня и в ночные часы, что позволит значительно улучшить условия укладки бетона. Отделывать бетонные поверхности рекомендуется сразу же после завершения уплотнения бетона.

Для получения новых данных в процессе кладки бетонной смеси в сухом жарком климате Иордании, нами проведен технологический эксперимент по укладке бетонной смеси методом «кран-бадья», с автобетоносмесителями (АБС) и с помощью автобетононасоса (АБН). Эксперимент выполнен при температуре 35-40 °С и относительной влажности воздуха 32-35%, марки бетона В-25°С, марки цемента

М-600 кг/см², В/Ц 0,67%.

Была выполнена серия экспериментов по укладке бетонной смеси с измерением осадки конуса в начале и в конце укладки. При этом фиксировали темпы укладки с помощью секундомера и осадки конуса прибором «SoiTest» производства США. Учитывали также время и расстояния перевозки бетонной смеси.

Исходные данные и результаты эксперимента приведены в табл.2 и на рисунке.

Таблица 2 – Условия и результаты технологического эксперимента по укладке бетонной смеси в условиях сухого жаркого климата

Номер эксперимента	Номер замеса	Температура воздуха °С	Влажность воздуха, %	Марка бетона, кг/см ²	Марка цемента, кг/см ²	В/Ц, %	Количество цемента, кг	Щебень		Песок		Длительность укладки, мин	Осадка конуса, см	
								количество, кг	фракция, мм	количество, кг	фракция, мм		до укладки	после укладки
I кран-бадья	1	38-39	30-32	25	600	0,67	300	981	0-6	984	6-19	15	3	2,5
												30	3	1,5
												45	3	0
II АБС	2	38-39	30-32	25	600	0,66	301	983	0-6	983	6-19	5	7	7,0
												10	7	6,5
												20	7	4,5
												30	7	2,5
												40	7	1
III АБН	3	38-39	30-32	25	600	0,67	300	982	0-6	985	6-19	5	14	13
												10	14	12
												20	14	10
												30	14	8
												40	14	3

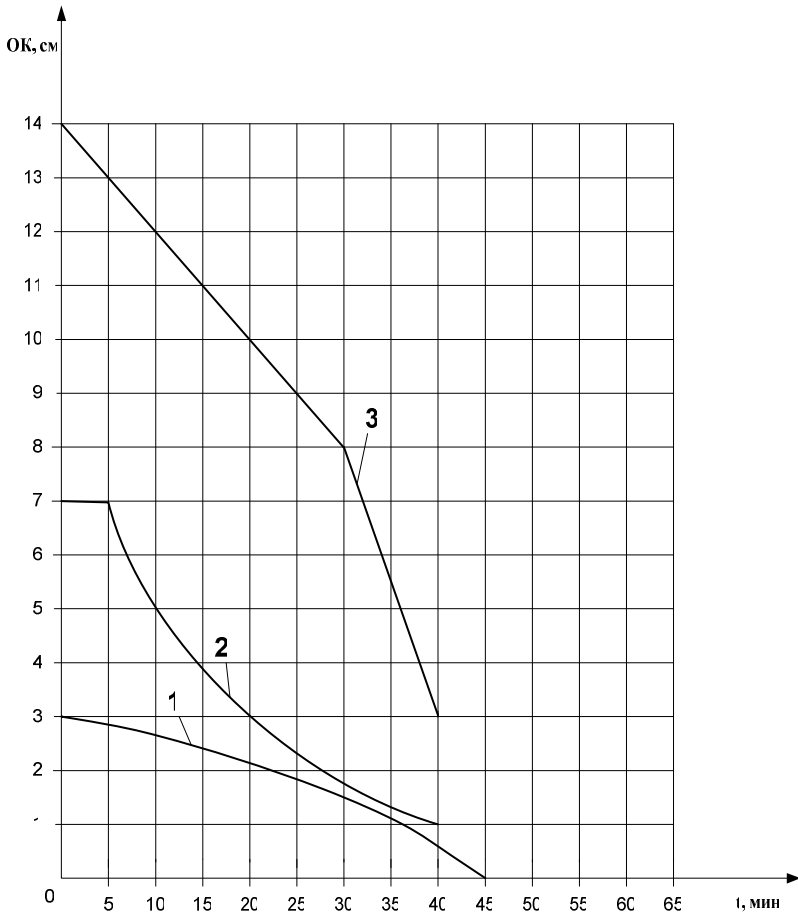


График зависимости ОК от продолжительности укладки бетонной смеси:
1 – кран-бадлей; 2 – АБС; 3 – АБН.

На основе анализа полученных данных технологического эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Укладка бетонной смеси кран-бадлей ограничивается в условиях сухого жаркого климата 30-40 мин. Это ограничение следует учитывать при решении вопросов длительности и объема перевозимой порции бетона от БЗ до объекта, кроме того, следует учитывать вид бетонируемой конструкции и ее геометрические размеры.
2. Наиболее предпочтительной является укладка с помощью автобе-

тоносмесителя (АБС), однако область его применения ограничивается длиной разгрузочного лотка, а также невозможностью подачи бетона выше отметки оси барабана АБС.

3. При стабильных и значительных объемах бетонных работ, выполняемых непрерывно (или кратно объему смеси в АБС) на объекте наиболее эффективным является автобетононасос (АБН). При этом резкое снижение осадки конуса во времени ограничивается жизнеспособностью бетонной смеси – 30 мин. Это обстоятельство необходимо учитывать при решении вопросов организации, приготовления и транспортирования бетонной смеси.
4. Во всех случаях, когда требуется удлинение жизнеспособности бетонной смеси (более 30 мин.) рекомендуется применять пластифицирующие добавки.

1.Торкатюк В.И., Хасан Басам, Торкатюк С.В., Федотова С.И. Организационно-технологические и технические особенности формирования качества монолитных зданий и сооружений / Деп. во ВНИИИС Госстроя СССР. Рег. №5970. Библиографический указатель депонированных рукописей, 1985. – № 6. – 7 с.

2.Торкатюк В.И., Хасан Басам, Федотова С.И. Повышение эффективности возведения элементов дизайна из монолитного бетона / Деп. во ВНИИИС Госстроя СССР. Рег. №7070. Библиографический указатель депонированных рукописей, 1986. – №5. – 6 с.

3.Торкатюк В.И., Хасан Басам, Федотова С.И. Исследование влияния методологических факторов на эффективность возведения высотных зданий и сооружений / Деп. во ВНИИИС Госстроя СССР. Рег. №7115. Библиографический указатель депонированных рукописей, 1987. – № 2. – 5 с.

4.Тян Р.Б., Чернышук Н.М. Организация производства. – Днепропетровск: Наука и образование, 1999. – 162 с.

5.Организация строительного производства / Под общ. ред. проф. Т.Н.Цая. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1999. – 496 с.

6.Захарченко Г.А. Современные тенденции развития и применения бетононасосов // Механизация строительства. – 1977. – №5. – С.10-11.

7.Пунагин В.Н. Бетон и бетонные работы в условиях сухого климата. – Ташкент: Фан, 1974. – 244 с.

Получено 08.08.2007

УДК 539.3 : 539.4

А.А.ЧУПРЫНИН, канд. техн. наук, Р.АББАСИ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

Г.А.СТЕПАНОВА

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ДЕФОРМИРОВАНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ

Предлагается метод расчета задач деформирования оболочных конструкций, в частности цилиндрических панелей.